

P25019.P08



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : M. ROTH et al.

Appln No. : 10/803,899

Group Art Unit : 3746

Filed : March 19, 2004

Examiner : Not Yet Assigned

For : EXTENDIBLE EXHAUST NOZZLE BELL FOR A ROCKET ENGINE

**SUPPLEMENTAL CLAIM OF PRIORITY  
SUBMITTING CERTIFIED COPY**

Commissioner for Patents  
U.S. Patent and Trademark Office  
220 20<sup>th</sup> Street S.  
Customer Window, Mail Stop\_\_\_\_\_  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, VA 22202

Sir:

Further to the Claim of Priority filed March 19, 2004 and as required by 37 C.F.R. 1.55, Applicant hereby submits a certified copy of the application upon which the right of priority is granted pursuant to 35 U.S.C. §119, i.e., of German Application No. 103 12 776.3, filed March 21, 2003.

Respectfully submitted,  
M. ROTH et al.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Neil F. Greenblum".

Neil F. Greenblum

Reg. No. 28,394

Handwritten initials and the number "35.013" in black ink.

October 4, 2004  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 12 776.3  
**Anmeldetag:** 21. März 2003  
**Anmelder/Inhaber:** Astrium GmbH,  
81667 München/DE  
**Bezeichnung:** Ausfahrbare Schubdüsenglocke für ein  
Raketentriebwerk  
**IPC:** F 02 K 9/97

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. März 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

Stanschus

### **Ausfahrbare Schubdüsenglocke für ein Raketentriebwerk**

Die Erfindung betrifft eine ausfahrbare Schubdüsenglocke für ein Raketentriebwerk eines Luft- oder Raumfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Aus der EP 0 516 519 B1 ist eine ausfahrbare Schubdüsenglocke für ein Raketentriebwerk eines Luft- oder Raumfahrzeugs bekannt, welche einen am Motor des Raketentriebwerks fest angeordneten ersten Teil quasi-konischer Form mit kleineren Durchmesser und einen gegenüber diesem ersten Teil beweglich angeordneten zweiten Teil quasi-konischer Form mit größerem Durchmesser umfasst. Der zweite Teil der Schubdüsenglocke ist in einer bezüglich der Flugrichtung vorderen Stauposition den ersten Teil umgebend näher am Raketentriebwerk befindlich und in einer bezüglich der Flugrichtung hinteren Betriebsposition den zweiten Teil in seiner Form fortsetzend weiter vom Raketentriebwerk weg angeordnet.

15

Zum Ausfahren des zweiten Teils der Schubdüsenglocke aus der Stauposition in die Betriebsposition ist ein Ausfahrmechanismus vorgesehen, der mehrere über den Umfang der Schubdüsenglocke verteilte schwenkbare Auslegerarme umfasst, die zwischen den ersten Teil und den zweiten Teil der Schubdüsenglocke gekoppelt und an einem ersten Ende mit einer an der Außenseite des ersten Teils der Schubdüsenglocke vorgesehenen Supportstruktur gelenkig verbunden sind. Bei der bekannten Schubdüsenglocke sind die Auslegerarme um eine in Umfangsrichtung der Schubdüsenglocke vorgesehene Drehachse an der an dem ersten Teil der Schubdüsenglocke angebrachten Supportstruktur in einer die Längsachse des Raketentriebwerks enthaltenden Radialebene schwenkbar gelagert und an ihrem zweiten Ende drehbar mit einer Verbindungsstange gekoppelt, die ihrerseits mit dem anderen Ende drehbar mit einem im Bereich des vorderen Endes des zweiten Teils der Schubdüsenglocke an dessen Außenseite vorgesehenen Kraftangriffspunkt drehbar gekoppelt ist. Die Auslegerarme haben in der die Längsachse des Raketentriebwerks enthaltenden Radialebene eine zum vorderen Ende des zweiten Teils der Schubdüsenglocke hin bogenförmig gekrümmte Form,

25

30

welche beim Ausfahren des zweiten Teils der Schubdüsenglocke eine das vordere Ende desselben umgreifende Schwenkbewegung über einen bestimmten Winkelbereich gestattet.

5 Aus der US 4 313 567 und der US 4 383 407 sind ausfahrbare Schubdüsen-  
glocken für ein Raketentriebwerk eines Luft- oder Raumfahrzeugs bekannt,  
welche in ähnlicher Weise einen fest angeordneten ersten Teil quasi-konischer  
Form mit kleineren Durchmesser und einen gegenüber diesem ersten Teil  
10 beweglich angeordneten zweiten Teil quasi-konischer Form mit größerem  
Durchmesser umfassen. Zum Ausfahren des zweiten Teils der Schubdüsenglocke  
aus einer bezüglich der Flugrichtung vorderen Stauposition in eine bezüglich der  
Flugrichtung hintere Betriebsposition ist ein Ausfahrmechanismus vorgesehen, der  
mehrere über den Umfang der Schubdüsenglocke verteilt angeordnete, zwischen  
15 den ersten und den zweiten Teil der Schubdüsenglocke gekoppelte Spindel-  
streben umfasst. Diese Spindelstreben sind parallel zur Längsachse des  
Raketentriebwerks angeordnet und durch einen Drehantrieb antreibbar, so dass  
bei deren Drehung der zweite Teil der Schubdüsenglocke parallel zur Längsachse  
des Raketentriebwerks nach hinten ausgefahren wird.

20 Die Aufgabe der Erfindung ist es eine ausfahrbare Schubdüsenglocke mit einem  
möglichst einfach aufgebauten, zuverlässig arbeitenden Ausfahrmechanismus  
möglichst geringer Masse zu schaffen.

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine ausfahrbare Schubdüsenglocke  
mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen ausfahrbaren Schubdüsen-  
glocke sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Durch die Erfindung wird eine ausfahrbare Schubdüsenglocke für ein Raketen-  
triebwerk eines Luft- oder Raumfahrzeugs geschaffen, welche einen am Motor des  
Raketentriebwerks fest angeordneten, eine quasi-konische Form aufweisenden  
ersten Teil mit kleineren Durchmesser und einen gegenüber dem ersten Teil  
5 beweglich angeordneten, eine quasi-konische Form aufweisenden zweiten Teil mit  
größerem Durchmesser umfasst, wobei der zweite Teil in einer (bezüglich der  
Flugrichtung des Flug- oder Raumfahrzeugs) vorderen Stauposition den ersten  
Teil der Schubdüsenglocke umgebend näher am Raketenmotor befindlich ist und  
in einer (bezüglich der Flugrichtung des Flug- oder Raumfahrzeugs) hinteren  
10 Betriebsposition den ersten Teil fortsetzend weiter vom Raketenmotor weg  
angeordnet ist, und mit einem Ausfahrmechanismus zum Ausfahren des zweiten  
Teils der Schubdüsenglocke aus der Stauposition in die Betriebsposition, wobei  
der Ausfahrmechanismus mehrere über den Umfang der Schubdüsenglocke  
verteilte, zwischen den ersten Teil und den zweiten Teil der Schubdüsenglocke  
15 gekoppelte schwenkbare Auslegerarme umfasst, die an einem ersten Ende mit  
einer an der Außenseite des ersten Teils der Schubdüsenglocke vorgesehenen  
Supportstruktur gelenkig verbunden sind. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen,  
dass die Auslegerarme an ihrem zweiten Ende gegenüber der Innenseite des  
zweiten Teils der Schubdüsenglocke verschiebbar angeordnet und unter  
20 Verringerung des radialen Abstandes ihres zweiten Endes zum ersten Teil der  
Schubdüsenglocke schwenkbar sind, so dass der zweite Teil der Schubdüsen-  
glocke beim Heranschwenken der Auslegerarme an den ersten Teil der  
Schubdüsenglocke der quasi-konischen Form des zweiten Teils der Schubdüsen-  
glocke folgend in Richtung der hinteren Betriebsposition ausfahrbar ist.

25 Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Auslegerarme an ihrem dem zweiten  
Teil der Schubdüsenglocke zugewandten zweiten Ende ein Gleit- oder Rollele-  
ment aufweisen, welches beim Ausfahren des zweiten Teils der Schubdüsen-  
glocke unter Heranschwenken der Auslegerarme für eine Gleit- oder Rollbewe-

gung gegenüber der Innenseite des zweiten Teils der Schubdüsenglocke vorgesehen ist.

5 Vorzugsweise sind die Auslegerarme an ihrem ersten Ende um eine in Umfangsrichtung der Schubdüsenglocke verlaufend angeordnete Gelenkachse gelagert und in einer die Längsachse des Raketentriebwerks enthaltenden Radialebene schwenkbar.

10 Vorzugsweise ist eine mit den Auslegerarmen gekoppelte erste Betätigungseinrichtung zum Heranschwenken der Auslegerarme und eine mit dem zweiten Teil der Schubdüsenglocke gekoppelte zweite Betätigungseinrichtung zum Bewegen desselben in Längsrichtung des Raketentriebwerks aus der Stauposition in die Betriebsposition vorgesehen.

15 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schubdüsen-glocke enthält die erste Betätigungseinrichtung einen Aktuator und eine von dem Aktuator angetriebene und mit dem Auslegerarm im Sinne einer Schwenkbewegung desselben gekoppelte, in ihrer wirksamen Länge veränderbare Spindelstrebe.

20 Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform enthält die erste Betätigungseinrichtung einen Aktuator und von dem Aktuator angetriebene und mit dem Auslegerarm im Sinne einer Schwenkbewegung desselben gekoppelte Zugkabel sowie eine gegen den Zug der Zugkabel auf den Auslegerarm wirkende  
25 Federspeichereinrichtung.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die zweite Betätigungseinrichtung einen Aktuator, eine von dem Aktuator angetriebene Seiltrommel und ein im Sinne eines Transports desselben auf die Seiltrommel  
30 mel gewickeltes und mit dem zweiten Teil der Schubdüsenglocke gekoppeltes

Zugkabel umfasst. Von diesem Zugkabel sind vorzugsweise mehrere über den Umfang der Schubdüsenglocke verteilt vorgesehen.

5 Weiterhin kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sein, dass die erste und/oder zweite Betätigungseinrichtung einen den ersten Teil der Schubdüsenglocke in Umfangsrichtung umgebenden, drehbar angeordneten und von einem Aktuator im Sinne einer Drehung desselben antreibbaren Sammelring und um den Sammelring herumgelegte und beim Drehen desselben in ihrer wirksamen Länge veränderbare Zugkabel enthält, die  
10 mit den Auslegerarmen bzw. dem zweiten Teil der Schubdüsenglocke zu deren Betätigung gekoppelt sind.

Vorzugsweise ist ein zentraler Antrieb bzw. ein zentraler Aktuator für den Sammelring vorgesehen. Dieser zentrale Antrieb bzw. Aktuator kann insbeson-  
15 dere redundant vorgesehen sein.

Vorzugsweise sind die Auslegerarme als sich von ihrem ersten Ende zu ihrem zweiten Ende hin verjüngende Dreieckslenker ausgebildet.

20 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schubdüsenglocke sind zwischen den ersten Teil und den zweiten Teil der Schubdüsenglocke gekoppelte Führungseinrichtungen für eine Längsführung des zweiten Teils der Schubdüsenglocke auf einem letzten Teil der Ausfahrbewegung von der Stau-  
25 position in die Betriebsposition vorgesehen.

Hierbei können die Führungseinrichtungen am vorderen Ende des zweiten Teils der Schubdüsenglocke angebrachte Führungsrollen oder Gleitstücke und an einer Supportstruktur an dem ersten Teil der Schubdüsenglocke angebrachte Führungsschienen zur Aufnahme und Führung der Führungsrollen oder Gleitstücke  
30 enthalten.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert.

5 Es zeigt:

Figur 1a) und b) eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht einer ausfahrbaren Schubdüse eines Raketentriebwerks in einer Stauposition I und einer Betriebsposition II gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;



Figur 2 eine vergrößerte perspektivische, teilweise geschnittene Teilansicht des in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Schubdüse in der Stauposition I;

15

Figur 3 eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht eines Teils einer ausfahrbaren Schubdüse eines Raketentriebwerks zusammen mit einem Ausfahrmechanismus in Stauposition I gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;



Figur 4a) bis c) drei unterschiedliche Phasen bei der Ausfahrbewegung aus der Stauposition I in die Betriebsposition II für das in Figur 1 dargestellte erste Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen ausfahrbaren Schubdüse in einer teilweise geschnittenen seitlichen Teilansicht; und

25

Figur 5 eine Detaildarstellung einer Verriegelungseinrichtung zur Verriegelung der beiden Teile der ausfahrbaren Schubdü-

30



senglocke des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung in der Betriebsposition II.

Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen einer ausfahrbaren Schubdüsenglocke für ein Raketentriebwerk eines Luft- oder Raumfahrzeugs bedeutet das Bezugszeichen 11 den Brennkammerhals eines selbst nicht dargestellten Motors eines Raketentriebwerks für ein Luft- oder Raumfahrzeug. An dem Brennkammerhals 11 ist eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 12 bezeichnete Schubdüsenglocke angeordnet. Diese dient in bekannter Weise dazu, die von dem Brennkammerhals 11 mit hoher Geschwindigkeit nach rückwärts ausströmenden Brenngase in kontrollierter Weise so zu expandieren, dass ihre Geschwindigkeit im Sinne einer maximalen Impulsübertragung auf das Luft- oder Raumfahrzeug zum Zwecke dessen Vortriebs herabgesetzt wird. Hierzu ist ein beträchtliches Expansionsverhältnis zwischen dem Querschnitt des Brennkammerhalses 11, aus welchem die Brenngase in die Schubdüsenglocke 12 an deren vorderen Ende eintreten, und der Querschnittsfläche der rückwärtigen Öffnung der Schubdüsenglocke 12, wo die Brenngase austreten, erforderlich. Dies bedeutet unter Berücksichtigung einer optimalen Kurvenform der Schubdüsenglocke 12 eine beträchtliche Länge derselben. Damit der Raumbedarf für die Schubdüsenglocke 12 in Grenzen gehalten wird, ist diese daher in geteilter und ausfahrbarer Form vorgesehen. Nämlich umfasst die Schubdüsenglocke 12 einen an dem Brennkammerhals 11 festangeordneten ersten Teil 13 und einen gegenüber dem ersten Teil 13 beweglich angeordneten zweiten Teil 14, die jeweils eine bezüglich der Flugrichtung nach hinten divergente, quasi-konische Form aufweisen, wie insbesondere aus den Figuren 1 und 4 ersichtlich ist.

Der zweite Teil 14 der Schubdüsenglocke 12 ist in einer vorderen Stauposition I, die jeweils in den Figuren 1a), 2, 3 und 4a) dargestellt ist, den ersten Teil 13 der Schubdüsenglocke 12 umgebend näher am Raketenmotor, also bezüglich der Flugrichtung weiter vorn befindlich und in einer hinteren Betriebsposition II, die in

den Figuren 1b), 4c) und 5 dargestellt ist, den ersten Teil 13 der Schubdüsen-  
glocke 12 fortsetzend weiter weg vom Raketenmotor, also bezüglich der  
Flugrichtung weiter hinten angeordnet. In dieser hinteren Betriebsposition II ist der  
zweite Teil 14 der Schubdüseglocke 12 Mittel eines in Figur 5 dargestellten,  
insgesamt mit dem Bezugszeichen 50 bezeichneten Verriegelungsmechanismus  
fest verriegelbar.

Zum Ausfahren des zweiten Teils 14 der Schubdüseglocke 12 aus der Staupos-  
ition I in die Betriebsposition II dient ein Ausfahrmechanismus, der mehrere über  
den Umfang der Schubdüseglocke 12 verteilte, nämlich bei dem in den Figuren 1  
und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel 3 Stück, bei dem in Figur 3 dargestellten  
Ausführungsbeispiel 6 Stück, zwischen den ersten Teil 13 und den zweiten Teil 14  
der Schubdüseglocke 12 gekoppelte schwenkbare Auslegerarme 15 umfasst.  
Diese sind an einem ersten Ende mit einer an der Außenseite des ersten Teils 13  
der Schubdüseglocke 12 vorgesehenen Supportstruktur 16, 17 bzw. 16a, 17a  
gelenkig verbunden. Diese gelenkige Verbindung wird durch eine in Umfangs-  
richtung der Schubdüseglocke 12 verlaufende Gelenkachse 18 gebildet, so dass  
die Auslegerarme 15 in einer die Längsachse des Raketentriebwerks enthaltenden  
Radialebene über einen vorgegebenen Bereich schwenkbar sind.

Wie in den Figuren 4a) bis c) dargestellt ist, erfolgt beim Heranschwenken der  
Auslegerarme 15 eine Verringerung des radialen Abstandes von deren zweiten  
Ende zum ersten Teil 13 der Schubdüseglocke 12 hin, so dass der zweite Teil 14  
der Schubdüseglocke 12 beim Heranschwenken der Auslegerarme 15 an den  
ersten Teil 13 der quasi-konischen Form des zweiten Teils 14 folgend aus der in  
Figur 4a) gezeigten Stauposition I in die Figur 4c) gezeigte Betriebsposition II  
ausfahrbar ist. Dazu weisen die Auslegerarme 15 an ihrem den zweiten Teil 14  
der Schubdüseglocke 12 zugewandten zweiten Ende ein Gleit- oder Rollelement  
19 auf, welches beim Ausfahren des zweiten Teils 14 eine Gleit- oder Rollbe-

wegung gegenüber der Innenseite des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 vollzieht.

5 Zum Heranschwenken der Auslegerarme 15 ist eine mit diesen gekoppelte erste Betätigungseinrichtung und zum Bewegen des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 aus der Stauposition I in die Betriebsposition II ist eine damit gekoppelte zweite Betätigungseinrichtung vorgesehen.



10

Bei dem in Figur 2 im Detail näher dargestellten ersten Ausführungsbeispiel umfasst die genannte erste Betätigungseinrichtung einen Aktuator 20, etwa in Form eines Schrittmotors mit einem nachgeschalteten Planetengetriebe, und eine Spindelstrebe 22, die über ein zwischengeschaltetes Getriebe 21 mit dem Aktuator 20 zum Antrieb durch diesen und andererseits mit dem Auslegerarm 15 nahe dessen zweiten Ende gekoppelt ist. Die Spindelstrebe 22 ist durch Antrieb  
15 über den Aktuator 20 im Sinne einer Schwenkbewegung des Auslegerarms 15 in ihrer wirksamen Länge veränderbar.



20

25

Bei dem in Figur 3 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schubdüsenglocke enthält die zum Schwenken der Auslegerarme 15 vorgesehene erste Betätigungseinrichtung wiederum einen Aktuator 30, etwa in Form eines Schrittmotors mit einem nachgeschalteten Getriebe, und mit dem Auslegerarm 15 im Sinne einer Schwenkbewegung desselben gekoppelte Zugkabel 32, die durch den Aktuator 30 herangezogen und ein Heranschwenken des Auslegerarms 15 gegen eine auf diesen wirkende Federspeichereinrichtung 36  
25 enthält. Die Drehbewegung des Aktuators 30 wird mittels eines den ersten Teil 13 der Schubdüsenglocke 12 in Umfangsrichtung umgebenden, drehbar angeordneten Sammelrings 37, um den die Zugkabel 32 herumgelegt und beim Drehen desselben in ihrer wirksamen Länge veränderbar sind, übertragen.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind für die Bewegung des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 aus der Stauposition I in die Betriebsposition II als zweite Betätigungseinrichtung eine von dem Aktuator 20 angetriebene Seiltrommel oder Kabeltrommel 23 und zum Zwecke eines Antriebs bzw. Transports auf die Seiltrommel 23 gewickelte, vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Schubdüsenglocke 12 verteilte Zugkabel 25 vorgesehen, die mit dem freien Ende im vorderen Bereich mit den zweiten Teil 14 der Schubdüsenglocke 12 gekoppelt sind. Jedes Zugkabel 25 wird über eine Umlenkrolle 24 in Richtung zur Vorderseite des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 umgelenkt. Bei Betätigung des Aktuators 20 wird somit einerseits über das Getriebe 21 und die Spindelstrebe 22 ein Heranschwenken des Auslegerarms 15 und andererseits über die Seiltrommel 23 und die Zugkabel 25 eine translatorische Bewegung des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 bewirkt. Zur Synchronisierung der beiden Bewegungen umfasst die Seiltrommel 23 einen integrierten Mechanismus zur Längenkompensation.

Bei dem in Figur 3 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel sind mit dem Sammelring 37 um diesen herumgelegte und beim Drehen desselben in ihrer wirksamen Länge veränderbare, vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Schubdüsenglocke 12 verteilte Zugkabel 35 vorgesehen, die an ihrem freien Ende mit einem vorderen Bereich des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 gekoppelt sind. Beim Drehen des Sammelrings mittels des Aktuators 30 wird somit einerseits ein Heranschwenken der Auslegerarme 15 über die Zugkabel 32 und andererseits eine translatorische Bewegung des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 über die Zugkabel 35 bewirkt. Auch hier sind Mittel vorgesehen, um die beiden genannten Bewegungen miteinander zu synchronisieren. Der Aktuator 30 bildet somit einen zentralen Antrieb für den Sammelring 37. Vorzugsweise ist der Aktuator 30 redundant vorgesehen.

Bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen sind, wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 deutlich ersichtlich ist, die Auslegearme 15 in Form von Dreieckslenkern ausgebildet, die sich von ihrem ersten, also an der Gelenkachse 18 gelagerten Ende zu ihrem zweiten, also dem der Innenseite des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 zugewandten Ende hin verjüngend ausgebildet sind.



10

Für eine Längsführung des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 auf dem letzten Teil der Ausfahrbewegung von der Stauposition I in die Betriebsposition II sind zwischen den ersten Teil 13 und den zweiten Teil 14 der Schubdüsenglocke 12 gekoppelte Führungseinrichtungen vorgesehen, die an der Innenseite des vorderen Endes des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 angebrachte Führungsrollen oder Gleitstücke 40 und an der Supportstruktur 16a, 17a an der Außenseite des ersten Teils 13 der Schubdüsenglocke 12 angebrachte Führungsschienen 41, welche der Aufnahme und Führung der Führungsrollen oder Gleitstücke 40 dienen, umfassen.

15



20

Zur Verriegelung des zweiten Teils 14 der Schubdüsenglocke 12 an dem ersten Teil 13 in der ausgefahrenen Betriebsposition II ist eine in Figur 5 näher dargestellte Verriegelungseinrichtung 50 dargestellt, die einen an dem zweiten Teil 14 vorgesehenen Anschlag 51 und eine an dem ersten Teil 13 vorgesehene Klinke 52 umfasst. Nach dem Erreichen der Betriebsposition II wird der Anschlag 51 mittels der Klinke 52 verriegelt, so dass der zweite Teil 14 der Schubdüsenglocke 12 gegen eine Bewegung aus der Betriebsposition II nach vorne gesichert ist, wie sie durch den Schub der austretenden Brenngase hervorgerufen würde.

25

### Patentansprüche

1. 5      Ausfahrbare Schubdüsenglocke für ein Raketentriebwerk eines Luft- oder Raumfahrzeugs, welche einen am Motor des Raketentriebwerks fest angeordneten, eine quasi-konische Form aufweisenden ersten Teil (13) mit kleineren Durchmesser und einen gegenüber dem ersten Teil (13) beweglich angeordneten eine quasi-konische Form aufweisenden zweiten Teil (14) mit größerem Durchmesser umfasst, wobei der zweite Teil (14) in einer vorderen Stauposition (I) den ersten Teil (13) der Schubdüsenglocke (12) umgebend näher am Raketenmotor befindlich ist und in einer hinteren Betriebsposition (II) den ersten Teil (13) fortsetzend weiter vom Raketenmotor weg angeordnet ist, und mit einem Ausfahrmechanismus (15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25; 15, 19, 30, 35, 36, 37, 38, 39) zum Ausfahren des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) aus der Stauposition (I) in die Betriebsposition (II), wobei der Ausfahrmechanismus (15, 19, 20, 21, 22, 24, 25; 15, 19, 30, 35, 36, 37, 38, 39) mehrere über den Umfang der Schubdüsenglocke (12) verteilte, zwischen den ersten Teil (13) und den zweiten Teil (14) der Schubdüsenglocke (12) gekoppelte schwenkbare Auslegerarme (15) umfasst, die an einem ersten Ende mit einer an der Außenseite des ersten Teils (13) der Schubdüsenglocke (12) vorgesehenen Supportstruktur (16, 17; 16a, 17a) gelenkig verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslegerarme (15) an ihrem zweiten Ende gegenüber der Innenseite des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) verschiebbar angeordnet und unter Verringerung des radialen Abstandes ihres zweiten Endes zum ersten Teil (13) der Schubdüsenglocke (12) schwenkbar sind, so dass der zweite Teil (14) der Schubdüsenglocke (12) beim Heranschwenken der Auslegerarme (15) an den ersten Teil (13) der Schubdüsenglocke (12) der quasi-konischen Form des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) folgend in Richtung der hinteren Betriebsposition (II) ausfahrbar ist.

2. Schubdüsenglocke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslegerarme (15) an ihrem dem zweiten Teil (14) der Schubdüsenglocke (12) zugewandten Ende ein Gleit- oder Rollelement (19) aufweisen, welches beim Ausfahren des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) unter Heranschwenken der Auslegerarme (15) für eine Gleit- oder Rollbewegung gegenüber der Innenseite des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) vorgesehen ist.

3. Schubdüsenglocke nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslegerarme (15) an ihrem ersten Ende um eine in Umfangsrichtung der Schubdüsenglocke (12) angeordnete Gelenkachse (18) gelagert und in einer die Längsachse des Raketentriebwerks enthaltenden Radialebene schwenkbar sind.

4. Schubdüsenglocke nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit den Auslegerarmen (15) gekoppelte erste Betätigungseinrichtung (20, 21, 22; 30, 32, 36) zum Heranschwenken der Auslegerarme (15) und eine mit dem zweiten Teil (14) der Schubdüsenglocke (12) gekoppelte zweite Betätigungseinrichtung (20, 23, 24, 25; 30, 35, 37) zum Bewegen derselben in Längsrichtung des Raketentriebwerks aus der Stauposition (I) in die Betriebsposition (II) vorgesehen ist.

5. Schubdüsenglocke nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Betätigungseinrichtung einen Aktuator (20) und eine von dem Aktuator (20) angetriebene und mit dem Auslegerarm (15) im Sinne einer Schwenkbewegung desselben gekoppelte, in ihrer wirksamen Länge veränderbare Spindelstrebe (22) enthält.

6. Schubdüsenglocke nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Betätigungseinrichtung einen Aktuator (30) und von dem Aktuator (30) angetriebene und mit dem Auslegerarm (15) im Sinne einer Schwenkbewegung desselben gekoppelte Zugkabel (32) sowie eine gegen den Zug der Zugkabel (32) auf den Auslegerarm (15) wirkende Federspeichereinrichtung (36) enthält.
7. Schubdüsenglocke nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Betätigungseinrichtung einen Aktuator (20), eine von dem Aktuator (20) angetriebene Seiltrommel (23) und ein im Sinne eines Transports desselben auf die Seiltrommel (23) gewickeltes und mit dem zweiten Teil (14) der Schubdüsenglocke (12) gekoppeltes Zugkabel (25) enthält.
8. Schubdüsenglocke nach Anspruch 4 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Betätigungseinrichtung einen den ersten Teil (13) der Schubdüsenglocke (12) in Umfangsrichtung umgebenden, drehbar angeordneten und von einem Aktuator (30) im Sinne einer Drehbewegung desselben antreibbaren Sammelring (37) und um den Sammelring (37) herumgelegte und beim Drehen desselben in ihrer wirksamen Länge veränderbare Zugkabel (32, 35) enthält, die mit den Auslegerarmen (15) bzw. dem zweiten Teil (14) der Schubdüsenglocke (12) zu deren Betätigung gekoppelt sind.
9. Schubdüsenglocke nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein zentraler Antrieb (30) für den Sammelring (37) vorgesehen ist.
10. Schubdüsenglocke nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslegerarme (15) als sich von ihrem ersten Ende zu ihrem zweiten Ende hin verjüngende Dreieckslenker ausgebildet sind.



5

11. Schubdüsenglocke nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den ersten Teil (13) und den zweiten Teil (14) der Schubdüsenglocke (12) gekoppelte Führungseinrichtungen (40, 41) für eine Längsführung des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) auf einem letzten Teil der Ausfahrbewegung von der Stauposition (I) in die Betriebsposition (II) vorgesehen sind.

10

12. Schubdüsenglocke nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtungen am vorderen Ende des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) angebrachte Führungsrollen oder Gleitstücke (40) und an einer Supportstruktur (16a, 17a) an dem ersten Teil (13) der Schubdüsenglocke (12) angebrachte Führungsschienen (41) zur Aufnahme und Führung der Führungsrollen oder Gleitstücke (40) enthalten.

15



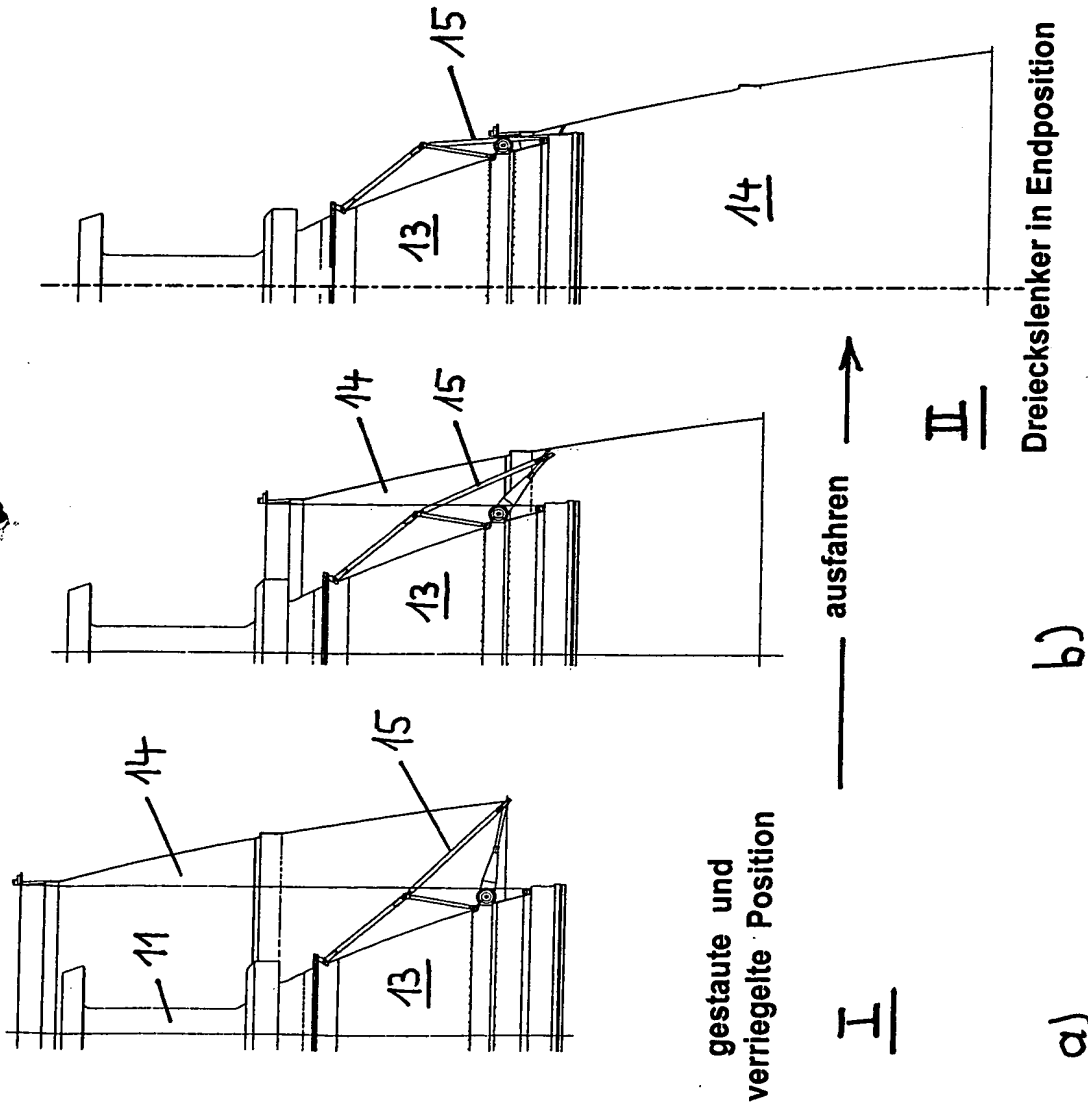


Fig. 4

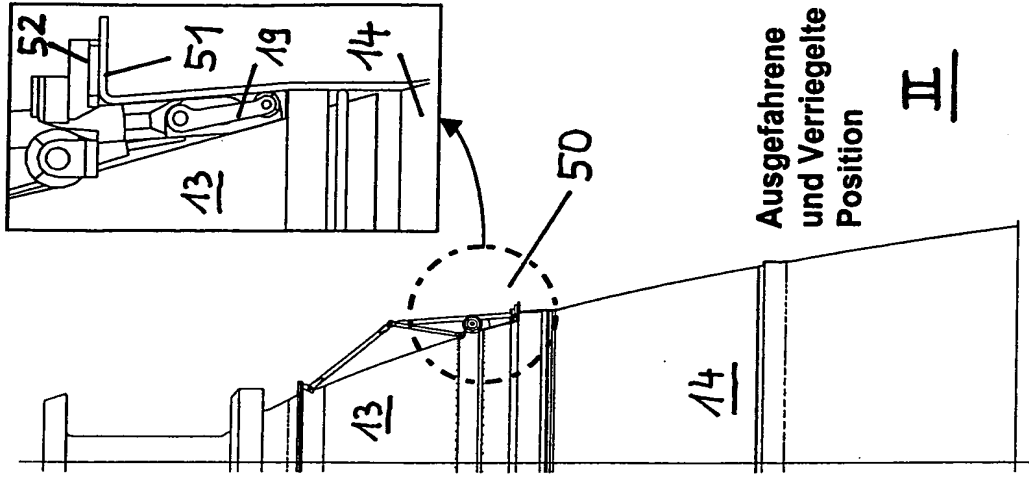


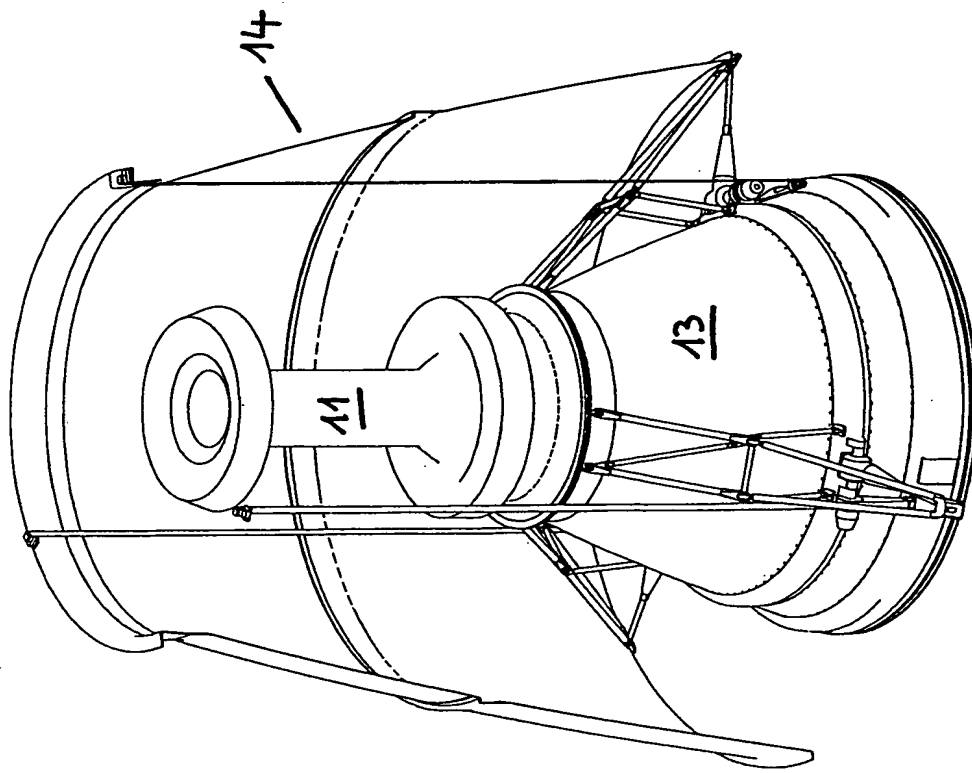
Fig. 5

### Zusammenfassung

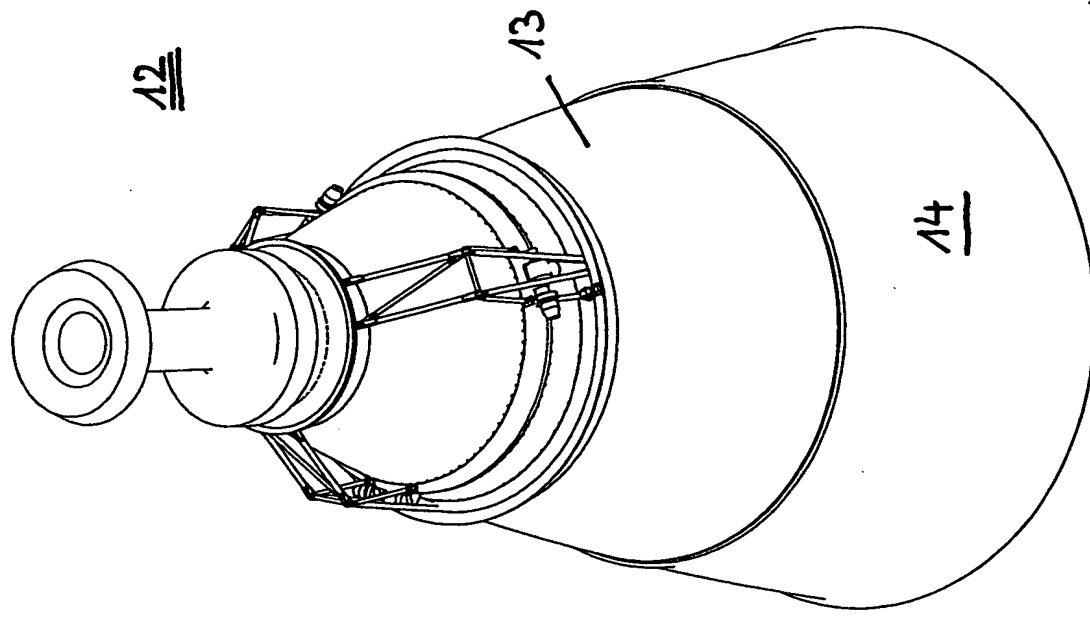
Es wird eine ausfahrbare Schubdüsenglocke für ein Raketentriebwerk eines Luft- oder Raumfahrzeugs beschrieben, welche einen am Motor des Raketentriebwerks fest angeordneten, eine quasi-konische Form aufweisenden ersten Teil (13) mit kleineren Durchmesser und einen gegenüber dem ersten Teil (13) beweglich angeordneten eine quasi-konische Form aufweisenden zweiten Teil (14) mit größerem Durchmesser umfasst. Ein Ausfahrmechanismus (15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25) zum Ausfahren des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) aus einer Stauposition (I) in eine Betriebsposition (II) enthält mehrere über den Umfang der Schubdüsenglocke (12) verteilte, zwischen den ersten Teil (13) und den zweiten Teil (14) der Schubdüsenglocke (12) gekoppelte schwenkbare Auslegerarme (15), die an einem ersten Ende mit einer an der Außenseite des ersten Teils (13) der Schubdüsenglocke (12) vorgesehenen Supportstruktur (16, 17; 16a, 17a) gelenkig verbunden und an ihrem zweiten Ende gegenüber der Innenseite des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) verschiebbar angeordnet und unter Verringerung des radialen Abstandes ihres zweiten Endes zum ersten Teil (13) der Schubdüsenglocke (12) schwenkbar sind, so dass der zweite Teil (14) der Schubdüsenglocke (12) beim Heranschwenken der Auslegerarme (15) an den ersten Teil (13) der Schubdüsenglocke (12) der quasi-konischen Form des zweiten Teils (14) der Schubdüsenglocke (12) folgend in Richtung der hinteren Betriebsposition (II) ausfahrbar ist.

(Fig. 1)

Fig. 1



a) gestaute Position I

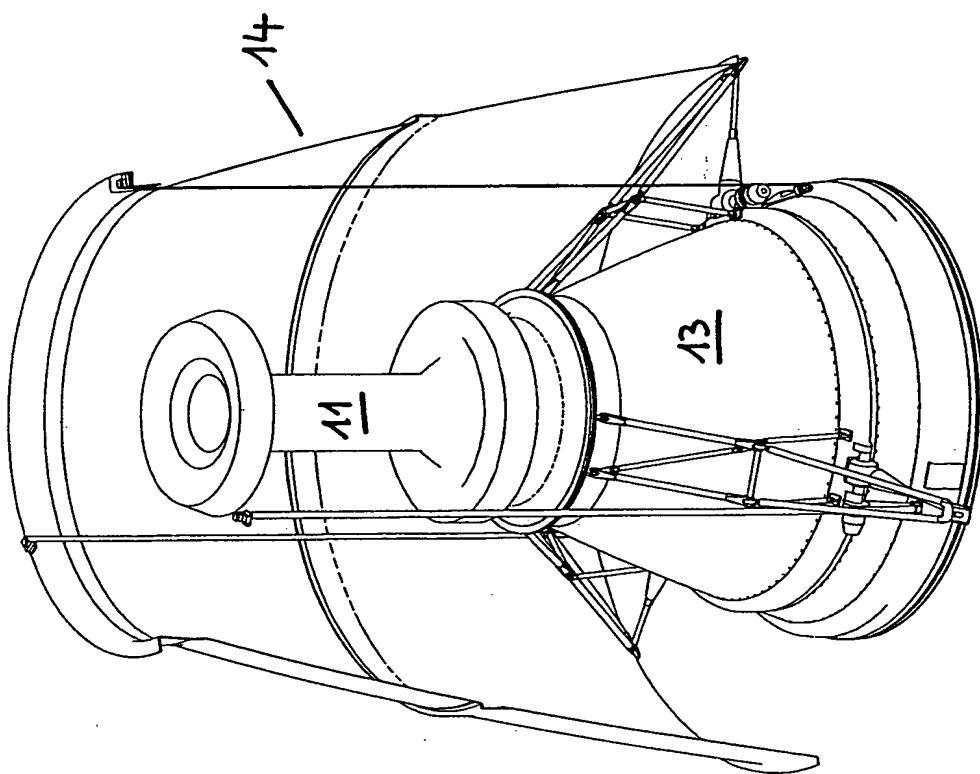


b) ausgefahrene Position II

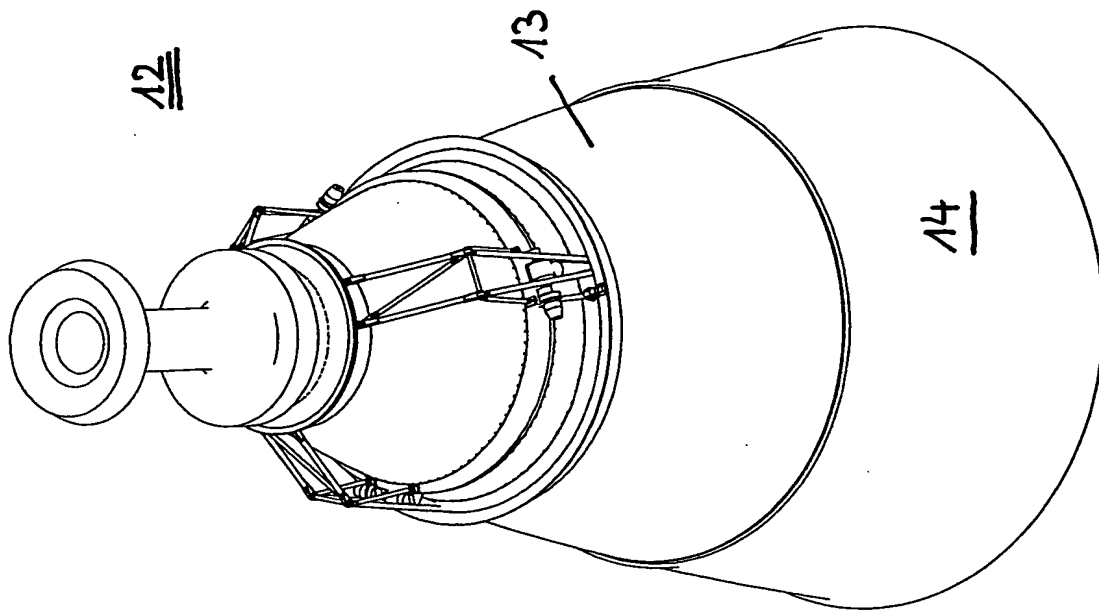
1/4

P610769

Fig. 1



α) gestaute Position I



b) ausgefahrene Position II

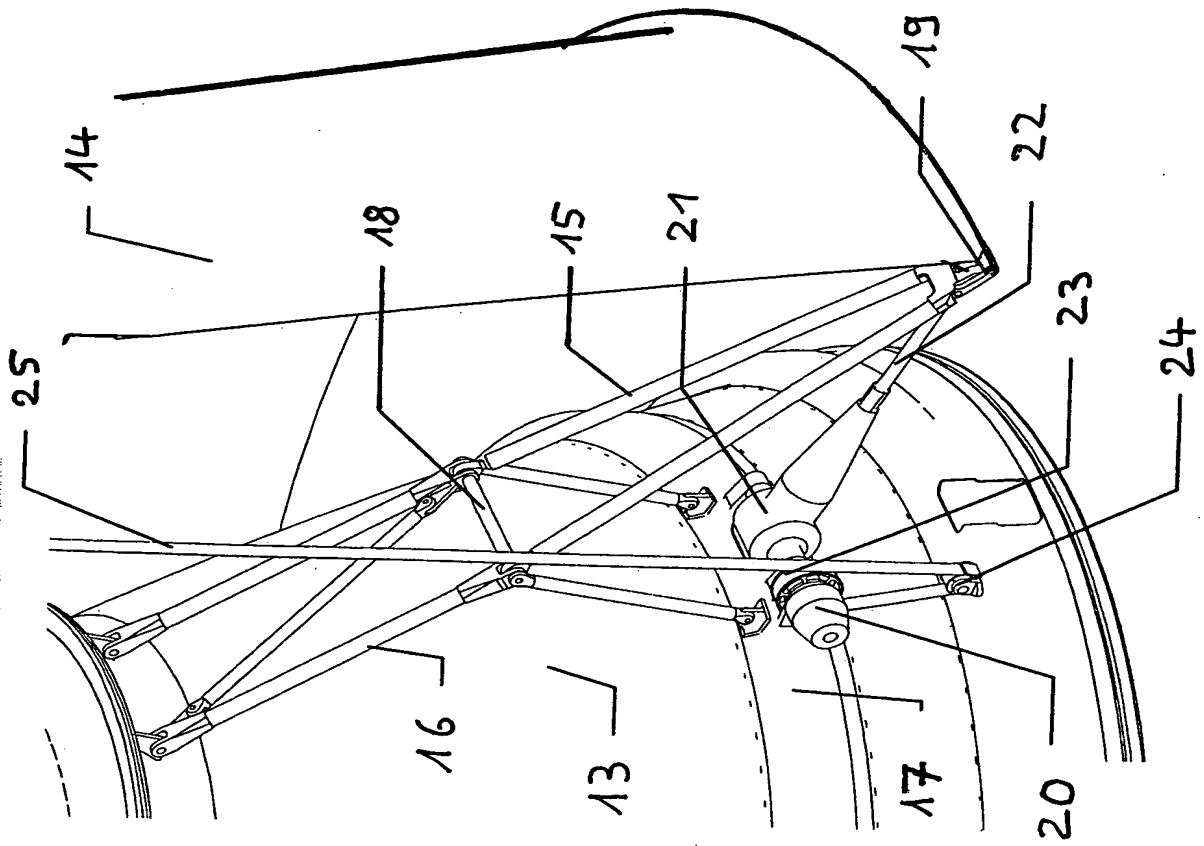


Fig.2

3/4

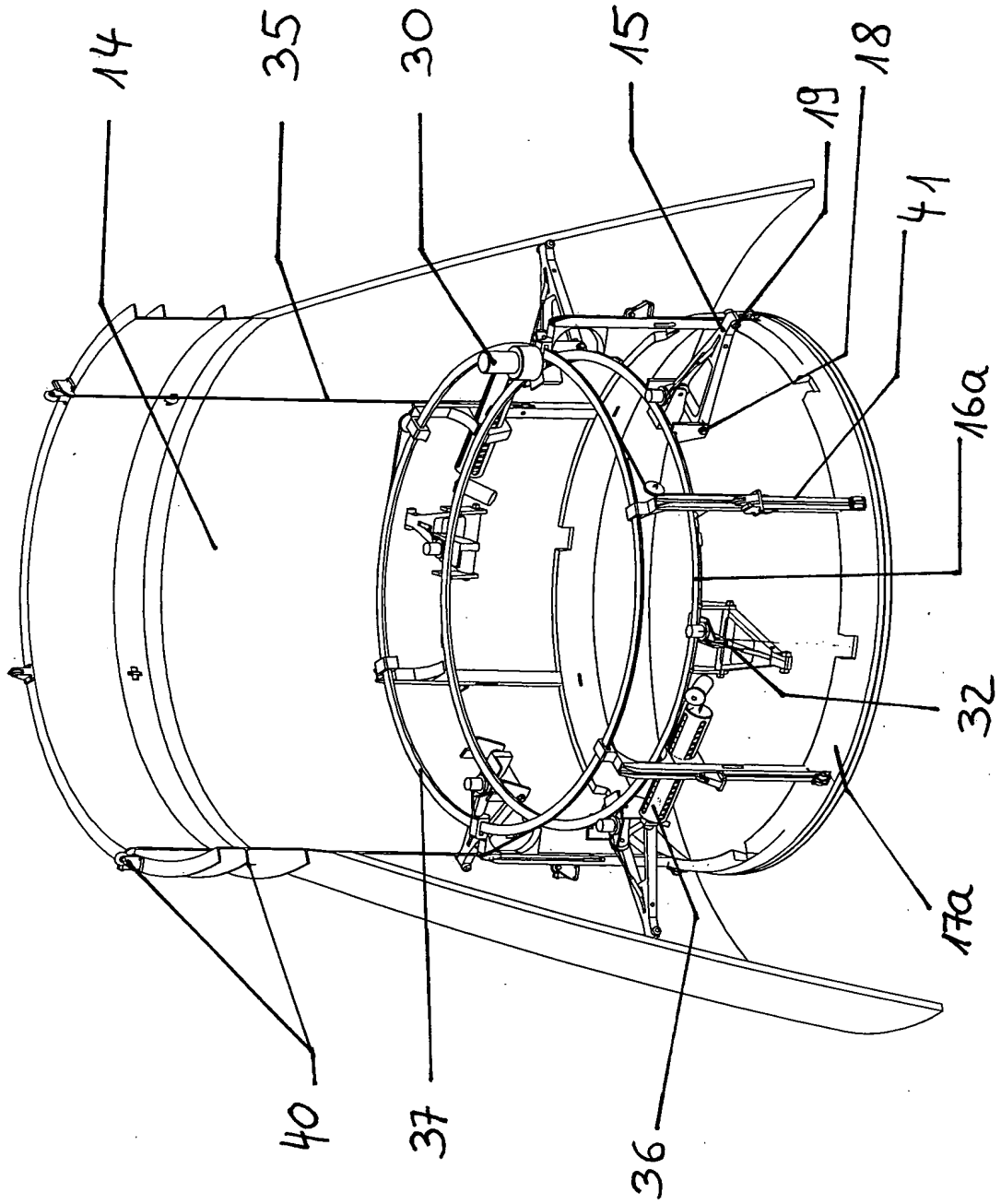


Fig. 3